

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-323348

(43)公開日 平成5年(1993)12月7日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>  
G 0 2 F 1/1345

識別記号 庁内整理番号  
9018-2K

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数4(全7頁)

(21)出願番号 特願平4-131015

(22)出願日 平成4年(1992)5月22日

(71)出願人 000010098

アルプス電気株式会社

東京都大田区雪谷大塚町1番7号

(72)発明者 田中 孝夫

東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社内

(72)発明者 佐川 文彦

東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社内

(72)発明者 石川 剛広

東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社内

(74)代理人 弁理士 武 顕次郎 (外2名)

(54)【発明の名称】 液晶表示装置及びその製造方法

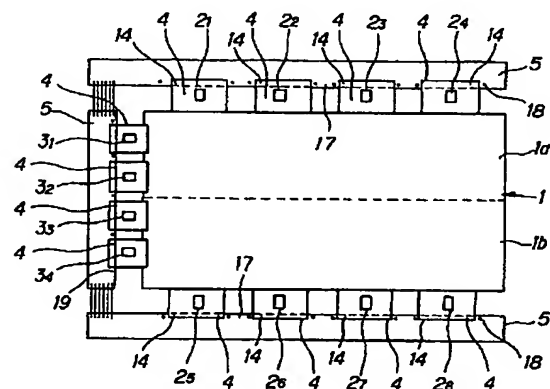
(57)【要約】

【目的】 安価にして生産性が高く仕上がりが良好な液晶表示装置を提供する。また、そのような液晶表示装置を高効率に製造する方法を提供する。

【構成】 各フレキシブルプリント (F P) 基板4と液晶表示パネル1との間、又は各F P基板とプリント配線板5との間にのみ異方性導電体14を設け、F P基板の設定エリア外の異方性導電体を省略する。F P基板の配設間隔ごとにF P基板よりも幅狭の異方性導電体が剥離フィルムの片面に設けられた接合用テープを液晶表示パネル又はプリント配線板の所定の位置に接着し、剥離フィルムを剥離することによって、所望の位置にのみ異方性導電体を配設する。

【効果】 異方性導電体の無駄を無くすることができる。圧着ヘッドへの異方性導電体の付着を防止できる。

【図1】



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 液晶表示パネルと、該液晶表示パネルを駆動するための駆動用 IC が搭載された複数のフレキシブルプリント基板とを備え、前記液晶表示パネルの側端部より外部に露出した電極端子と前記フレキシブルプリント基板に形成されたリードパターンとを異方性導電体を介して接続してなる液晶表示装置において、前記各フレキシブルプリント基板とそれに接続される各電極端子群との間にのみ前記異方性導電体を設け、前記フレキシブルプリント基板の設定エリア外には前記異方性導電体を設けないことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】 液晶表示パネルと、該液晶表示パネルを駆動するための駆動用 IC が搭載された複数のフレキシブルプリント基板と、前記駆動用 IC に制御回路からの信号を伝送する回路パターンが形成されたプリント配線板とを備え、前記フレキシブルプリント基板に形成されたリードパターンと前記プリント配線板に形成された回路パターンとを異方性導電体を介して接続してなる液晶表示装置において、前記各フレキシブルプリント基板とそれに接続される各回路パターン群との間にのみ前記異方性導電体を設け、前記フレキシブルプリント基板の設定エリア外には前記異方性導電体を設けないことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 3】 液晶表示パネルと、該液晶表示パネルを駆動するための駆動用 IC が搭載されたフレキシブルプリント基板と、該フレキシブルプリント基板の配設間隔ごとにフレキシブルプリント基板よりも幅狭の異方性導電体が剥離フィルムの片面に設けられた接合用テープとを用意し、

前記フレキシブルプリント基板の設定エリアごとに前記異方性導電体が配設されるように前記液晶表示パネルの電極端子形成部と前記接合用テープとを位置決めし、その状態を保ったまま前記電極端子形成部上に前記接合用テープの異方性導電体を接着し、

接合用テープの剥離フィルムを剥離した後、前記電極端子形成部に残留した異方性導電体上に前記フレキシブルプリント基板を重ね、前記電極端子形成部に形成された各電極端子と前記フレキシブルプリント基板に形成された所定のリードパターンとを対向に配置し、

フレキシブルプリント基板の外面にヒータチップを押し付け、前記異方性導電体中の導電粒子を介して前記電極端子とリードパターンとを電気的に接続すると共に、前記異方性導電体を構成する熱硬化性樹脂を固化して、前記液晶表示パネルとフレキシブルプリント基板とを接続、固定することを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項 4】 液晶表示パネルの駆動用 IC が搭載されたフレキシブルプリント基板と、該フレキシブルプリント基板の配設間隔ごとにフレキシブルプリント基板よりも幅狭の異方性導電体が剥離フィルムの片面に設けられ

た接合用テープと、前記駆動用 IC に制御回路からの信号を伝送する回路パターンが形成されたプリント配線板とを用意し、

前記フレキシブルプリント基板の設定エリアごとに前記異方性導電体が配設されるように前記プリント配線板のフレキシブルプリント基板接続部と前記接合用テープとを位置決めし、その状態を保ったまま前記接続部に前記接合用テープの異方性導電体を接着し、

接合用テープの剥離フィルムを剥離した後、前記接続部に残留した異方性導電体上に前記フレキシブルプリント基板を重ね、前記接続部に形成された各回路パターンと前記フレキシブルプリント基板に形成された所定のリードパターンとを対向に配置し、

フレキシブルプリント基板の外面にヒータチップを押し付け、前記異方性導電体中の導電粒子を介して前記回路パターンとリードパターンとを電気的に接続すると共に、前記異方性導電体を構成する熱硬化性樹脂を固化して、前記プリント配線板とフレキシブルプリント基板とを接続、固定することを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、液晶表示装置とその製造方法とに係り、より詳しくは、液晶表示パネルに形成された電極端子又はプリント配線板に形成された回路パターンとフレキシブルプリント基板（以下、FP基板と略称する）に形成されたリードパターンとを接続する異方性導電体の配列と、その取付方法とに関する。

【0002】

【従来の技術】 図 8 及び図 9 に、従来より知られている液晶表示装置の一例を示す。図 8 は液晶表示装置の平面図であり、図 9 は図 8 の要部拡大図である。これらの図において、1 は液晶表示パネル、2<sub>1</sub> ~ 2<sub>8</sub> はセグメント駆動用 IC、3<sub>1</sub> ~ 3<sub>4</sub> はコモン駆動用 IC、4 はこれらセグメント駆動用 IC 2<sub>1</sub> ~ 2<sub>8</sub> またはコモン駆動用 IC 3<sub>1</sub> ~ 3<sub>4</sub> が搭載された FP 基板、5 は図示しない制御回路が搭載されたプリント配線板を示している。

【0003】 本例の液晶表示パネル 1 は、図 8 に示すように、表示エリアが上半部 1 a と下半部 1 b とからなり、上半部 1 a がセグメント駆動用 IC 2<sub>1</sub> ~ 2<sub>4</sub> とコモン駆動用 IC 3<sub>1</sub> ~ 3<sub>2</sub> によって駆動され、下半部 1 b がセグメント駆動用 IC 2<sub>5</sub> ~ 2<sub>8</sub> とコモン駆動用 IC 3<sub>3</sub> ~ 3<sub>4</sub> によって駆動されるようになっている。この液晶表示パネル 1 は、上部電極基板 6 と、下部電極基板 7 と、これら上下両電極基板 6、7 の間に封入された液晶（図示せず）、それに上下両電極基板 6、7 の外面に夫々被着された偏光板（図示せず）などから構成されている。上部電極基板 6 の内面には、図 9 に示すように、矢印 Y-Y' 方向に延びる透明なセグメント信号電極群 8 がパターンニングされ、その先端部にそれと同一材

質からなる電極端子10が一体に形成されている。一方、下部電極基板7の内面には、矢印X-X'方向に延びる透明なコモン信号電極群9がパターンニングされ、その先端部にそれと同一材質からなる電極端子(図示せず)が一体に形成されている。セグメント信号電極群8と一体に形成された電極端子10は、上下両電極基板6、7を所定の位置関係で貼り合わせたとき、下部電極基板7の上下端より外部に露出するように形成され、コモン信号電極群9と一体に形成された電極端子は、上部電極基板6の左端より外部に露出するように形成される。なお、前記セグメント信号電極群8、コモン信号電極群9、電極端子10は、例えばITO等の薄膜をもって形成される。

【0004】FP基板4は、例えばポリイミドフィルム等からなるベースフィルム11上に、銅箔をエッチング等して得られる所定本数のリードパターン12を所定のパターンで形成したものであって、各リードパターン12の先端部は、前記電極端子10と同一ピッチで配列されている。このFP基板4上には、セグメント駆動用IC2<sub>1</sub>~2<sub>8</sub>又はコモン駆動用IC3<sub>1</sub>~3<sub>4</sub>が搭載されており、これらセグメント駆動用IC2<sub>1</sub>~2<sub>8</sub>又はコモン駆動用IC3<sub>1</sub>~3<sub>4</sub>の各端子が、各リードパターン12に選択的に接続されている。

【0005】FP基板4に形成されたリードパターン12群と前記液晶表示パネル1に形成された電極端子10群とは、異方性導電体14を介して接続される。異方性導電体14は、熱硬化性樹脂中に導電粒子を混入したものをシート状又はリボン状に形成したものであって、導電部が局部的に形成された2つの部材をその両側に配置し、それら両部材を内向きに加圧することによって、導電部が相対向に配置された部分のみが前記導電粒子を介して選択的に導通されるようにしたものである。したがって、液晶表示パネル1の電極端子形成部15上に異方性導電体14を設定し、その上にFP基板4を重ねて各電極端子10とそれに対応する所定のリードパターン12とを相対向に配置し、FP基板4にヒータチップ等の圧着ヘッドを押しつけて異方性導電体を固化することによって、各電極端子10とリードパターン12、ひいては各セグメント信号電極群8とセグメント駆動用IC2<sub>1</sub>~2<sub>8</sub>、及び各コモン信号電極群9とコモン駆動用IC3<sub>1</sub>~3<sub>4</sub>とを、異方性導電体14中の導電粒子を介して接続、固定できる。

【0006】異方性導電体14は、通常、リールにフープ状に巻回されており、必要な長さだけ切り出して使用するようになっている。従来の液晶表示装置においては、図8に示すように、液晶表示パネル1の電極端子形成部15の一端近傍から他端近傍まで一連に異方性導電体14が設けられており、該異方性導電体14上に前記FP基板4、4、・・・が所定の間隔を隔てて並列されている。

【0007】プリント配線板5には、図示しない制御回路からセグメント駆動用IC2<sub>1</sub>~2<sub>8</sub>およびコモン駆動用IC3<sub>1</sub>~3<sub>4</sub>の各端子に信号を送るための回路パターン16が形成されている。この回路パターンと前記リードパターン12との接続も、図8に示すように、プリント配線板5の回路パターン形成部の一端近傍から他端近傍まで一連に設けられた異方性導電体14を介して行なわれている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかるに、従来技術によると、FP基板4を取り付けない部分にも高価な異方性導電体14を設けるので、異方性導電体の無駄が多く、液晶表示装置がコスト高になる。また、圧着ヘッドに異方性導電体14が付着しやすく、以下のような種々の不都合を生じる。すなわち、圧着ヘッドの先端部には、押圧力を均一化するためのシリコンラバーなどからなる弾性部が設けられるが、該弾性部に異方性導電体14が付着して固化すると、FP基板4に均一な押圧力を負荷できず、FP基板接合部の仕上がりが状態が悪くなる。また、FP基板4に均一な押圧力を負荷できないことから、押圧前に折角相対向に位置決めされた電極基板7とFP基板4、及びプリント配線板5とFP基板4とが接合工程中にずれやすく、不良品率が增加する。さらに、かかる不都合を回避するためには、弾性部の清掃を頻繁に行なわなくてはならず、生産性が害される。

【0009】なお、異方性導電体14をFP基板4の横幅よりも短く切断して、FP基板4の設定部ごとにこれを配設するようにすれば前記した種々の不都合を回避できるが、異方性導電体14を設定するための労力が大幅に増加するため、生産性向上の要請から到底採用することはできない。

【0010】本発明は、かかる従来技術の不都合を解決するためになされたものであって、その第1の目的は、安価にして生産性が高く、かつ高品質の液晶表示装置を提供するにあり、またその第2の目的は、そのような液晶表示装置を高効率に製造する方法を提供するにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明は、前記第1の目的を達成するため、液晶表示パネルとFP基板との接続部については、各FP基板とそれに接続される各電極端子群との間のみ異方性導電体を設け、FP基板の設定エリア外には異方性導電体を設けない構成にした。また、FP基板とプリント配線板との接続部については、各FP基板とそれに接続される各回路パターン群との間のみ異方性導電体を設け、FP基板の設定エリア外には異方性導電体を設けない構成にした。

【0012】一方、前記第2の目的を達成するために本発明は、FP基板の配設間隔ごとにFP基板よりも幅狭の異方性導電体が剥離フィルムの片面に設けられた接合用テープを用意し、この接合用テープを液晶表示パネル

又はプリント配線板の所定の位置に接着し、剥離フィルムを剥離することによって、所望の位置にのみ異方性導電体を配設するといった製造方法をとった。

【0013】

【作用】前記第1の目的を達成するための手段によると、FP基板の間の異方性導電体を省略するので、異方性導電体の使用量が低減され、液晶表示装置の製造コストを安価になる。また、異方性導電体をFP基板よりも幅狭にしたので、圧着時に異方性導電体が圧着ヘッドに付着するということがなく、異方性導電体の付着に起因する種々の不都合が回避される。

【0014】一方、前記第2の目的を達成するための手段によると、液晶表示パネル又はプリント配線板に対して接合用テープを位置決めし、接合用テープに設けられた異方性導電体をこれらの部材に転写するだけで必要な部分にのみ異方性導電体を配設することができるので、異方性導電体の設定工程が従来技術に比べてほとんど複雑化しない。よって、生産性を害することなく、異方性導電体の無駄と、圧着ヘッドに異方性導電体が付着することに起因する不都合を回避できる。

【0015】

【実施例】以下、本発明の一実施例を図1～図7に基づいて説明する。図1は液晶表示装置の平面図、図2は電極端子形成部のFP基板設定部分の断面図、図3はプリント配線板のFP基板設定部分の断面図、図4は接合用テープの斜視図、図5は接合用テープの原反シートの部分斜視図、図6は接合用テープの接着状態を示す断面図、図7は圧着ヘッドの押圧状態を示す断面図である。これらの図において、14aは異方性導電体を構成する熱硬化性樹脂、14bは熱硬化性樹脂14a中に混入された導電粒子、21は接合用テープ、22は剥離フィルムを示し、その他前出の図8及び図9と対応する部分にはそれと同一の符号が表示されている。

【0016】本実施例の液晶表示装置は、図1～図3に示すように、液晶表示パネル1の電極端子形成部15及びプリント配線板5の回路パターン16形成部のうち、FP基板4が設定される部分にのみ異方性導電体14を設け、各FP基板4の間の隙間部分17の異方性導電体を省略したことを特徴とする。

【0017】以下、本例に係る液晶表示装置の製造方法を図4～図7に基づいて説明する。まず、液晶表示装置を構成するに必要な液晶表示パネル1と、FP基板4と、プリント配線板5とを作製する。液晶表示パネル1を形成する際、その電極端子形成部15の両端部分には、図1に示すように、接合用テープ21を位置決めするためのアライメントマーク18が設けられる。また、プリント配線板5を形成する際、その回路パターン16形成部の両端部分には、図1に示すように、接合用テープ21を位置決めするためのアライメントマーク19が設けられる。電極端子形成部15のアライメントマーク

18は、電極基板6、7の貼り合わせに使用されるアライメントマーク（図示せず）と共に、これら両電極基板6、7に印刷形成される。一方、プリント配線板5のアライメントマーク19は、絶縁板上に設けられた銅箔をエッチングして回路パターン16を形成する際に、所定の部分に所定形状の銅箔を残存することによって形成できる。その他、これらの各部材の製造方法については、公知に属する事項であり、かつ本発明の要旨でもないので説明を省略する。

【0018】またこれと共に、図4に示すように、FP基板4の配設間隔AごとにFP基板4の横幅よりも狭い幅Bを有する異方性導電体14が剥離フィルム22の片面に設けられ、かつ該剥離フィルム22の両端部に前記アライメントマーク18、19と相等しい間隔でアライメントマーク23が印刷形成された接合用テープ21を用意する。この場合、接合用テープ21の量産性を高めるため、図5に示すように、長尺の剥離フィルム22の長手方向に所定の間隔Aで所定の幅Bの異方性導電体14が連続的に形成され、かつ両端部にアライメントマーク23が一定の間隔で多数印刷された原反シート24を作製し、使用に際して図4の形状の接合用テープ21を適宜切り出すようにすることが好ましい。

【0019】次に、図6に示すように、透明電極形成部15に印刷形成されたアライメントマーク18と接合用テープ21に印刷形成されたアライメントマーク23とを合致し、透明電極形成部15上に異方性導電体14を接着する。

【0020】次に、剥離フィルム22を剥離して、電極端子形成部15に異方性導電体14のみを残留させ、この上にFP基板4を重ねる。

【0021】電極端子形成部に形成された各電極端子10とFP基板4に形成された所定のリードパターン12とを対向に配置した後、図7に示すようにFP基板4の外面に圧着ヘッド25を押し付け、異方性導電体14中の導電粒子14bを介して電極端子10とリードパターン12とを電気的に接続すると共に、異方性導電体14を構成する熱硬化性樹脂14aを固化して、液晶表示パネル1とFP基板4とを接続、固定する。

【0022】FP基板4とプリント配線板5の接続に当たっては、プリント配線板5に印刷形成されたアライメントマーク19と接合用テープ21に印刷形成されたアライメントマーク23とを合致し、回路パターン16の形成部上に異方性導電体14を接着する。剥離フィルム22を剥離して、回路パターン16の形成部上に異方性導電体14のみを残留させた後、この上にFP基板4を重ね、回路パターン16とFP基板4に形成された所定のリードパターン12とを対向に配置する。しかる後に、FP基板4の外面に圧着ヘッド25を押し付け、異方性導電体14中の導電粒子14bを介して回路パターン16とリードパターン12とを電気的に接続すると共に、

異方性導電体14を構成する熱硬化性樹脂14aを固化して、プリント配線板5とF P基板4とを接続、固定する。

【0023】前記実施例の液晶表示装置は、各F P基板4とそれに接続される各電極端子群10との間にのみ異方性導電体14を設け、F P基板の設定エリア外の異方性導電体を省略したので、異方性導電体14の無駄がなく、その使用量が低減される。また、異方性導電体14をF P基板4よりも幅狭にしたので、圧着時に異方性導電体14が圧着ヘッド25に付着しにくく、異方性導電体14の付着に起因する種々の不都合が回避される。また、剥離フィルム22の片面に所定幅の異方性導電体14が所定の間隔で設けられた接合用テープ21を用いて液晶表示パネル1とF P基板4、及びプリント配線板5とF P基板4とを接続するようにしたので、1工程で所定数の異方性導電体14を配設することができ、高い生産性を維持できる。さらに、接合用テープ21、液晶表示パネル1、プリント配線板5の夫々に相対するアライメントマーク23、18、19を設けたので、接合用テープ21と液晶表示パネル1、及び接合用テープ21とプリント配線板5の位置合わせを容易に行なうことができ、作業性に優れる。加えて、多数個分の接合用テープ21を長尺の原反シート24に一連に形成したので、接合用テープ21の生産性が高く、液晶表示装置の製造コストを安価にできる。

【0024】なお、本発明の要旨は、F P基板とそれに接続される各電極端子群との間にのみ異方性導電体を設け、F P基板の設定エリア外の異方性導電体を省略したことにあるのであって、その他の部分、例えば液晶表示パネル1、F P基板4、プリント配線板5、接着用テープ21等については、本発明の要旨を変更しない範囲で任意に設計可能である。

【0025】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、F P基板の設定部にのみF P基板よりも幅狭の異方性導電体を配設し、F P基板の隙間部分の異方性導電体を省

略したので、異方性導電体の使用量が低減され、液晶表示装置を安価に製造できる。また、異方性導電体をF P基板よりも幅狭にしたことから、圧着時に異方性導電体が圧着ヘッドに付着するということがなく、異方性導電体の付着に起因する種々の不都合が回避される。さらに、剥離フィルムの片面に所定幅の異方性導電体が所定の間隔で設けられた接合用テープを用いて液晶表示パネルとF P基板、又はプリント配線板とF P基板とを接続するようにしたので、1工程で所定数の異方性導電体を配設することができ、高い生産性を維持できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例に係る液晶表示装置の正面図である。

【図2】液晶表示パネルのF P基板設定部分の断面図である。

【図3】プリント配線板のF P基板設定部分の断面図である。

【図4】接合用テープの斜視図である。

【図5】接合用テープの元になる原反シートの部分斜視図である。

【図6】接合用テープの接着状態を示す断面図である。

【図7】圧着ヘッドの押圧状態を示す断面図である。

【図8】従来例に係る液晶表示装置の正面図である。

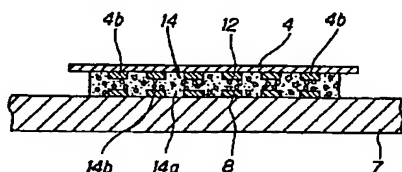
【図9】従来例に係る液晶表示装置の要部拡大正面図である。

【符号の説明】

- 1 液晶表示パネル
- 4 F P基板
- 5 プリント配線板
- 10 電極端子
- 12 リードパターン
- 14 異方性導電体
- 15 電極端子形成部
- 16 回路パターン
- 18, 19, 23 アライメントマーク
- 21 接着用テープ
- 22 剥離フィルム

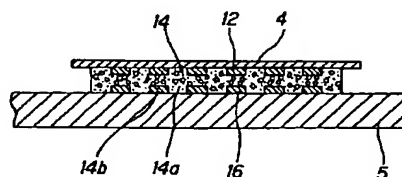
【図2】

【図2】



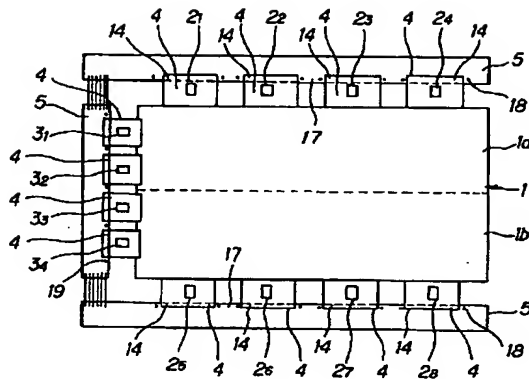
【図3】

【図3】



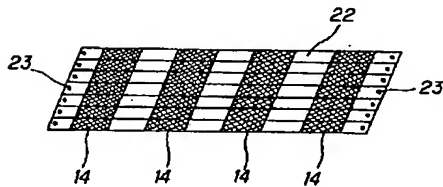
【図1】

【図1】



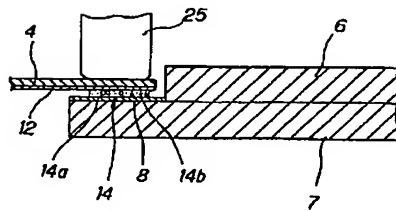
【図5】

【図5】



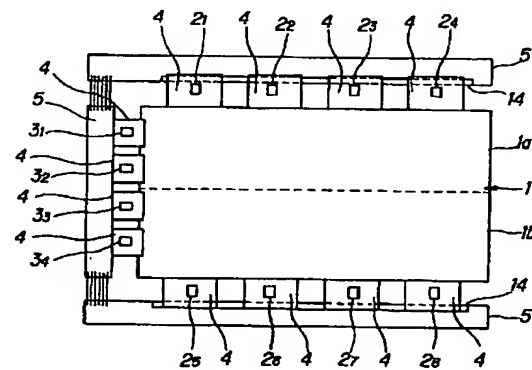
【図7】

【図7】



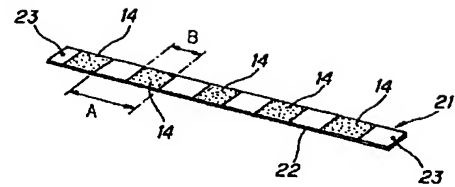
【図8】

【図8】



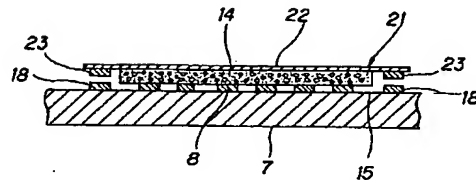
【図4】

【図4】



【図6】

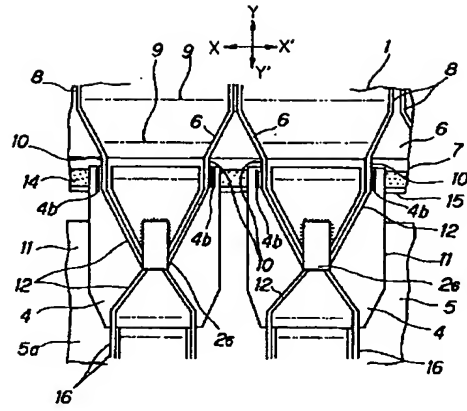
【図6】



【図8】

【図9】

【図9】



(19) Japan Patent Office (JP)  
(12) Publication of Patent Application (A)  
(11) Publication Number of Patent Application: JP-A-5-323348  
(43) Date of Publication of Application: December 7, 1993  
(51) Int. Cl.<sup>5</sup> :

G 02 F 1/1345

Identification Number:

Intraoffice Reference Number:

9018-2K

Request for Examination: not made

Number of Claims: 4 (7 pages in total)

(21) Application Number: Hei-4-131015

(22) Application Date: May 22, 1992

(71) Applicant: 000010098

Alps Electric Co., Ltd.

1-7, Yukiya Otsuka-cho, Ota-ku, Tokyo

(72) Inventors: TANAKA Takao, SAGAWA Fumihiko,

ISHIKAWA Takehiro

c/o Alps Electric Co., Ltd.

1-7, Yukiya Otsuka-cho, Ota-ku, Tokyo

(74) Agent: Patent Attorney, TAKE Kenjiro (Others 2)

(54) [Title of the Invention] LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE  
AND MANUFACTURING METHOD THEREOF



(57) [Abstract]

[Purpose] To provide a liquid crystal display device, which may lower the cost, attain high productivity and be favorably finished. To provide a manufacturing method, which may manufacture the above liquid crystal display device at high efficiency.

[Constitution] An anisotropic conductor 14 is provided only between each flexible printed (FP) wiring substrate 4 and a liquid crystal display panel 1 or between each FP wiring board and a printed wiring board 5, and the anisotropic conductor outside a setting area of the FP wiring board is omitted. A bonding tape provided with anisotropic conductor narrower than the FP wiring board at every disposition space of the FP wiring boards on one side of a separating film is bonded in a predetermined position of the liquid crystal panel or the printed wiring board, and a separate film is separated to dispose the anisotropic conductor only in a desired position.

[Advantage] A waste of the anisotropic conductor is eliminated. Sticking of the anisotropic conductor to a press-bonding head is prevented.

[Claims]

[Claim 1] A liquid crystal display device, comprising: a liquid crystal display panel; and a plurality of flexible printed wiring boards loaded with a driving IC for driving the

liquid crystal display panel, in which an electrode terminal exposed to the outside from the side end part of the liquid crystal display panel and a lead pattern formed on the flexible printed wiring board are connected to each other through an anisotropic conductor, characterized in that the anisotropic conductor is provided only between the respective flexible printed wiring boards and the respective electrode terminal groups, and the anisotropic conductor is not provided outside of setting areas of the flexible printed wiring boards.

[Claim 2] A liquid crystal display device, comprising: a liquid crystal display panel; a plurality of flexible printed wiring boards loaded with a driving IC for driving the liquid crystal display panel; and a printed wiring board where a circuit pattern for transmitting a signal from a control circuit to the driving IC, in which a lead pattern formed on the flexible printed wiring board and the circuit pattern formed on the printed wiring board are connected to each other through the anisotropic conductor, characterized in that the anisotropic conductor is provided only between the respective flexible printed wiring boards and the respective circuit pattern groups connected thereto, and the anisotropic conductor is not provided outside of setting areas of the flexible printed wiring boards.

[Claim 3] A manufacturing method of a liquid crystal display device, comprising:

a step of providing a liquid crystal display panel, a flexible printed wiring board loaded with a driving IC for driving the liquid crystal display panel, and a bonding tape in which an anisotropic conductor narrower than the flexible printed wiring board is provided at every disposition space of the flexible printed wiring boards on one side of a separate film;

a step of positioning an electrode terminal forming part of the liquid crystal display panel and the bonding tape so that the anisotropic conductor is disposed at every setting area of the flexible printed wiring boards, and bonding the anisotropic conductor of the bonding tape on the electrode terminal forming part while that state is kept;

a step of separating the separate tape of the bonding tape, superposing the flexible printed wiring board on the anisotropic conductor remaining on the electrode terminal forming part, and disposing the respective electrode terminals formed on the electrode terminal forming part and a predetermined lead pattern formed on the flexible printed wiring board opposite to each other; and

a step of pressing a heater tip to the outer surface of the flexible printed wiring board to electrically connect the electrode terminals and the lead pattern to each other through conductive particles in the anisotropic conductor, and also solidifying thermosetting resin constituting the anisotropic

conductor to connect and fix the liquid crystal display panel and the flexible printed wiring boards to each other.

[Claim 4] A manufacturing method of a liquid crystal display device, comprising:

a step of providing a flexible printed wiring board loaded with a driving IC for a liquid crystal display panel, a bonding tape in which an anisotropic conductor narrower than the flexible printed wiring board is provided at every disposition space of the flexible printed wiring boards on one side of a separate film, and a printed circuit board in which a circuit pattern for transmitting a signal from a control circuit to the driving IC is formed;

a step of positioning a flexible printed wiring board connecting part of the printed circuit board and the bonding tape so that the anisotropic conductor is disposed at every setting area of the flexible printed wiring board, and bonding the anisotropic conductor of the bonding tape on the connecting part while that state is kept;

a step of separating a separate film of the bonding tape, superposing the flexible printed wiring board on the anisotropic conductor remaining on the connecting part, and disposing the respective circuit patterns formed on the connecting part and a predetermined lead pattern formed on the flexible printed wiring board opposite to each other; and

a step of pressing a heater tip to the outer surface of

the flexible printed wiring board to electrically connect the circuit patterns and the lead pattern through conductive particles in the anisotropic conductor, and also solidifying thermosetting resin constituting the anisotropic conductor to connect and fix the printed circuit board and the flexible printed wiring boards to each other.

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Field of Application]

This invention relates to a liquid crystal display device and a manufacturing method thereof and particularly to the array of anisotropic conductors connecting an electrode terminal formed on a liquid crystal display panel or a circuit pattern formed on a printed circuit board and a lead pattern formed on a flexible printed wiring board (hereinafter referred to as FP board for short) to each other and a fitting method thereof.

[0002]

[Prior Art]

Figs. 8 and 9 show an example of a liquid crystal display device known heretofore. Fig. 8 is a plan view of a liquid crystal display device, and Fig. 9 is an enlarged view of the principal part of Fig. 8. In these drawings, the reference numeral 1 designates a liquid crystal display panel, 2<sub>1</sub> to 2<sub>8</sub> designate a segment driving IC, 3<sub>1</sub> to 3<sub>4</sub> designate a common

driving IC, 4 designates a FP board loaded with the segment driving ICs 2<sub>1</sub> to 2<sub>8</sub> or the common driving ICs 3<sub>1</sub> to 3<sub>4</sub>, and the reference numeral 5 designates a printed circuit board loaded with a control circuit not shown.

[0003]

In the liquid crystal display panel 1 of this example is, as shown in Fig. 8, a display area is composed of an upper half part 1a and a lower half part 1b, the upper half part 1a is driven by the segment driving ICs 2<sub>1</sub> to 2<sub>4</sub> and the common driving ICs 3<sub>1</sub> to 3<sub>2</sub>, and the lower half part 1b is driven by the segment driving ICs 2<sub>5</sub> to 2<sub>8</sub> and the common driving ICs 3<sub>3</sub> to 3<sub>4</sub>. The liquid crystal display panel 1 includes an upper electrode substrate 6, a lower electrode substrate 7, liquid crystal (not shown) enclosed between both upper and lower electrode substrates 6, 7, and sheet polarizers (not shown) respectively applied to the outer surfaces of both upper and lower electrode substrates 6, 7. The inner surface of the upper electrode substrate 6 is, as shown in Fig. 9, provided with a pattern of transparent segment signal electrode groups 8 extended in the direction of an arrow Y - Y', and an electrode terminal 10 made of the same material quality as that is integrally formed at the tip part thereof. On the other hand, the inner surface of the lower electrode substrate 7 is provided with a pattern of transparent common signal electrode groups 9 extended in the direction of an arrow X - X', and an electrode

terminal (not shown) made of the same material quality as that is integrally formed at the tip part thereof. The electrode terminal 10 formed integrally with the segment signal electrode group 8 is formed to be exposed to the outside from the upper and lower end sides of the lower electrode substrate 7 when both upper and lower electrode substrates 6, 7 are stuck to each other to have a predetermined positional relationship, and the electrode terminal formed integrally with the common signal electrode group 9 is formed to be exposed to the outside from the left end side of the upper electrode substrate 6. The segment signal electrode group 8, the common signal electrode group 9 and the electrode terminal 10 are formed of a thin film made of ITO or the like.

[0004]

The FP board 4 is so constructed that lead patterns 12 of a predetermined number obtained by etching copper foil are formed in a predetermined pattern on a base film 11 made of a polyimide film or the like, and the tips of the respective lead patterns 12 are arrayed at the same pitch as the electrode terminals 10. The FP board 4 is loaded with the segment driving ICs 2<sub>1</sub> to 2<sub>8</sub> or the common driving ICs 3<sub>1</sub> to 3<sub>4</sub>, and the respective terminals of the segment driving ICs 2<sub>1</sub> to 2<sub>8</sub> or the common driving ICs 3<sub>1</sub> to 3<sub>4</sub> are selectively connected to the respective lead patterns 12.

[0005]

The lead pattern 12 group formed on the FP board 4 and the electrode terminal 10 group formed on the liquid crystal display panel 1 are connected to each other through the anisotropic conductor 14. The anisotropic conductor 14 is formed by mixing conductive particles in thermosetting resin and shaping the same like a sheet or ribbon, two members in which the conductive part is locally formed are disposed on both sides thereof, and both members are pressurized inward, thereby selectively putting only the parts to which the conductive parts are disposed opposite into the conducting state through the conductive particles. Therefore, the anisotropic conductor 14 is set on the electrode terminal forming part 15 of the liquid crystal display panel 1, the FP board 4 is superposed thereon to dispose the respective electrode terminals 10 and the corresponding predetermined lead pattern 12 opposite to each other, and the press-bonding head such as a heater tip is pressed to the FP board 4 to solidify the anisotropic conductor, thereby connecting and fixing the respective electrode terminals 10 and the lead pattern 12, in its turn each segment signal electrode group 8 and the segment driving ICs 2<sub>1</sub> to 2<sub>8</sub> and each common signal electrode group 9 and the common driving ICs 3<sub>1</sub> to 3<sub>4</sub> through the conductive particles in the anisotropic conductor 14.

[0006]

The anisotropic conductor 14 is generally wound round



a reel like a hoop, and picked only for a required length to be used. In the conventional liquid crystal display device, as shown in Fig. 8, the anisotropic conductor 14 is provided serially from the vicinity of one end of the liquid crystal display panel 1 the electrode terminal forming part 15 to the vicinity of the other end, and the FP boards 4, 4, ... are arranged at predetermined spaces on the anisotropic conductor 14.

[0007]

The printed circuit board 5 is provided with a circuit pattern 16 formed to transmit signals from the control circuit not shown to the respective terminals of the segment driving ICs  $2_1$  to  $2_8$  and the common driving ICs  $3_1$  to  $3_4$ . The connection between the circuit pattern and the lead pattern 12 is also made through the anisotropic conductor 14 serially provided from the vicinity of one end of the circuit pattern forming part of the printed circuit board 5 to the vicinity of the other end as shown in Fig. 8.

[0008]

[Problems that the Invention is to Solve]

According to the prior art, however, the expensive anisotropic conductor 14 is provided on a part where the FP board 4 is not fitted, resulting in a large waste of the anisotropic conductor so that the liquid crystal display device costs high. Further, the anisotropic conductor 14 is liable to stick to the press-bonding head to cause the following

various disadvantages. That is, although the tip of the press-bonding head is provided with an elastic part made of silicon rubber to uniform the pressing force, when the anisotropic conductor 14 sticks to the elastic part to be solidified, uniform pressing force is not applied to the FP board 4 so that the finished state of the FP board junction part is deteriorated. Further, since the uniform pressing force is not applied to the FP board 4, the electrode substrate 7 and the FP board 4, and the printed circuit board 5 and the FP board 4, which have been positioned opposite to each other before pressing, are liable to shift from each other in the process of junction to increase the percentage of defectives. Further, in order to overcome the above disadvantages, it is necessary to frequently clean the elastic part, resulting in impairing the productivity.

[0009]

When the the anisotropic conductor 14 is cut shorter than the lateral width of the FP board 4 and disposed in every setting part of the FP board 4, the above various disadvantages are overcome. However, the labor for setting the anisotropic conductor 14 is remarkably increased so that the prior art cannot be adopted in the light of demands toward improvement in productivity.

[0010]

This invention has been made to overcome such

disadvantages of the prior art, it is a first object of the invention to provide a liquid crystal display device, which may lower the cost, and attain high productivity and high quality, and it is a second object of the invention to provide a method of manufacturing the liquid crystal display device at high efficiency.

[0011]

[Means for Solving the Problems]

According to the invention, in order to achieve the first object, in the connecting part between a liquid crystal display panel and an FP board, an anisotropic conductor is provided only between each FP board and each electrode terminal group connected thereto, and no anisotropic conductor is provided outside of a setting area of the FP board. On the other hand, in the connecting part between the FP board and a printed circuit board, the anisotropic conductor is provided only between each FP substrate and each circuit pattern group connected thereto, and no anisotropic conductor is provided outside of a setting area of the FP board.

[0012]

On the other hand, in order to achieve the second object, the invention provides a manufacturing method, in which a bonding tape is provided, in which an anisotropic conductor narrower than an FP board is provided at every disposition space of the FP board on one side of a separate film, the bonding

tape is bonded to a predetermined position of a liquid crystal display panel or a printed circuit board, and the separate film is separated to dispose the anisotropic conductor only in a desired position.

[0013]

[Operation]

According to the means for achieving the first object, the anisotropic conductor between the FP boards is omitted, whereby the amount of anisotropic conductor used can be reduced to lower the manufacturing cost of the liquid crystal display device. Further, since the anisotropic conductor is made narrower than the FP board, the anisotropic conductor will not stick to the press-bonding head in press-bonding, so that various disadvantages due to sticking of the anisotropic conductor can be overcome.

[0014]

On the other hand, according to the means for achieving the second object, the bonding tape is positioned to the liquid crystal display panel or the printed circuit board, and the anisotropic conductor can be disposed only in the required part simply by transferring the anisotropic conductor provided on the bonding tape to these members, whereby the process of setting the anisotropic conductor is hardly complicated as compared with the prior art. Accordingly, the productivity is not impaired, and it is possible to prevent to a waste of

the anisotropic conductor and overcome the disadvantages due to sticking of the anisotropic conductor to the press-bonding head.

[0015]

[Embodiment]

One embodiment of the invention will be described according to Figs. 1 to 7. Fig. 1 is a plan view of a liquid crystal display device, Fig. 2 is a sectional view of an FP board setting part of an electrode terminal forming part, Fig. 3 is a sectional view of an FP board setting part of a printed circuit board, Fig. 4 is a perspective view of a bonding tape, Fig. 5 is a partial perspective view of a web sheet of the bonding tape, Fig. 6 is a sectional view showing the bonding state of the bonding tape, and Fig. 7 is a sectional view showing the pressing state of a press-bonding head. In these drawings, the reference numeral 14a designates thermosetting resin constituting the anisotropic conductor, 14b designates conductive particles mixed in the thermosetting resin 14a, the reference numeral 21 designates a bonding tape, 22 designates a separate tape, and the other parts corresponding to those of Fig. 8 and Fig. 9 mentioned before are designated by the same reference numerals.

[0016]

The liquid crystal display device of the present embodiment is characterized in that as shown in Figs. 1 to 3,

in an electrode terminal forming part 15 of a liquid crystal display panel 1 and a circuit pattern 16 forming part of a printed circuit board 5, an anisotropic conductor 14 is provided only on the part where an FP board 4 is set, and the anisotropic conductor in a gap 17 between the respective FP boards 4 is omitted.

[0017]

A manufacturing method of a liquid crystal display device according to the present embodiment will now be described according to Figs. 4 to 7. First, a liquid crystal display panel 1, an FP board 4 and a printed circuit board 5 required for constituting the liquid crystal display device are manufactured. In forming the liquid crystal display panel 1, both end parts of the electrode terminal forming part 15 are, as shown in Fig. 1, provided with an alignment mark 18 for positioning a bonding tape 21. Further, in forming the printed circuit board 5, both end parts of a circuit pattern 16 forming part are, as shown in Fig. 1, provided with an alignment mark 19 for positioning the bonding tape 21. The alignment marks 18 of an electrode terminal forming part 15 are formed together with alignment marks (not shown) used for sticking the electrode substrates 6, 7 to each other on both electrode substrates 6, 7 by printing. On the other hand, the alignment marks 19 of the printed circuit board 5 are formed by leaving copper foil of a predetermined shape in a predetermined part

when copper coil provided on an insulating plate is etched to form the circuit pattern 16. A manufacturing method of these members is publicly known, besides it is not the gist of the invention. Therefore, the description is omitted.

[0018]

Further, as shown in Fig. 4, an anisotropic conductor 14 having a width smaller than the lateral width of the FP board 4 is provided at every disposition space of the FP board 4 on one side of a separate film 22, and the bonding tape 21, in which alignment marks 23 are formed at a space equal to that of the alignment marks 18, 19 at both end parts of the separate film 22 by printing, is provided. In this case, in order to heighten the mass-productivity of the bonding tape 21, as shown in Fig. 5, preferably the anisotropic conductor 14 with a predetermined width B is serially formed at predetermined spaces A in the longitudinal direction of the long separate film 22, and a web sheet 24 provided with a number of alignment marks 23 at both end parts thereof is manufactured, and the bonding tape 21 of the shape shown in Fig. 4 is suitably picked to be used.

[0019]

Subsequently, as shown in Fig. 6, with the alignment marks 18 formed on the transparent electrode forming part 15 by printing aligned with the alignment marks 23 formed on the bonding tape 21 by printing, the anisotropic conductor 14 is

bonded on the transparent electrode forming part 15.

[0020]

Subsequently, the separate film 22 is separated so that only the anisotropic conductor 14 remains on the electrode terminal forming part 15, and the FP board 4 is superposed thereon.

[0021]

After the respective electrode terminals 10 formed on the electrode terminal forming part and a predetermined lead pattern 12 formed on the FP board 4 are disposed opposite to each other, as shown in Fig. 7, a press-bonding head 25 is pressed to the outer surface of the FP board 4 to electrically connect the electrode terminal 10 and the lead pattern 12 to each other through conductive particles 14b in the anisotropic conductor 14, and also thermosetting resin 14a constituting the anisotropic conductor 14 is solidified to connect and fix the liquid crystal display panel 1 and the FP board 4.

[0022]

In connecting the FP board 4 and the printed circuit board 5 to each other, with the alignment marks 19 formed on the printed circuit board 5 by printing aligned with the alignment marks 23 formed on the bonding tape 21 by printing, the anisotropic conductor 14 is bonded on the forming part of the circuit pattern 16. After the separate film 22 is separated so that only the anisotropic conductor 14 remains on the forming



part of the circuit pattern 16, the FP board 4 is superposed thereon, and the circuit part 16 and the predetermined lead pattern 12 formed on the FP board 4 are disposed opposite to each other. After that, the press-bonding head 25 is pressed to the outer surface of the FP board 4 to electrically connect the circuit pattern 16 and the lead pattern 12 to each other through the conductive particles 14b in the anisotropic conductor 14, and also thermosetting resin 14a constituting the anisotropic conductor 14 is solidified to connect and fix the printed circuit board 5 and the FP board 4.

[0023]

In the liquid crystal display device of the above embodiment, the anisotropic conductor 14 is provided only between each FP board 4 and each electrode terminal group 10 connected thereto, and the anisotropic conductor outside of the FP board setting area is omitted, whereby the waste of the anisotropic conductor can be eliminated and the amount of the anisotropic conductor used can be reduced. Further, since the anisotropic conductor 14 is made narrower than the FP board 4, the anisotropic conductor 14 is hard to stick to the press-bonding head 25 in press-bonding, so that various disadvantages due to sticking of the anisotropic conductor 14 can be overcome. The liquid crystal display panel 1 and the FP board 4 and the printed circuit board 5 and the FP board 4 are connected to each other using the bonding tape 21 in which

the anisotropic conductor 14 with a predetermined width is provided at predetermined spaces on one side of the separate film 22, whereby a predetermined number of anisotropic conductors 14 can be disposed in one process to maintain high productivity. Further, the bonding tape 21, the liquid crystal display panel 1 and the printed circuit board 5 are respectively provided with the corresponding alignment marks 23, 18, 19, whereby the alignment between the bonding tape 21 and the liquid crystal display panel 1 and between the bonding tape 21 and the printed circuit board 5 can be facilitated to attain excellent work efficiency. In addition to the above, the bonding tape 21 for a number of anisotropic conductors 14 is serially formed on the long web sheet 24, so that the productivity of the bonding tape 21 is high to lower the manufacturing cost of the liquid crystal display device.

[0024]

The gist of the invention is that the anisotropic conductor is provided only between the FP board and each electrode terminal group connected thereto, and the anisotropic conductor outside of the FP board setting area is omitted, and the others such as the liquid crystal display panel 1, the FP board 4, the printed circuit board 5 and the bonding tape 21 may be designed arbitrarily without departing from the gist of the invention.

[0025]

#### [Advantage of the Invention]

According to the invention, as described above, the anisotropic conductor narrower than the FP board is disposed only in the FP board setting part, and the anisotropic conductor in the gap between the FP boards is omitted, whereby the amount of anisotropic conductor used can be reduced to manufacture the liquid crystal display device at a low cost. Further, since the anisotropic conductor is made narrower than the FP board, the anisotropic conductor will not stick to the press-bonding head in press-bonding so that various disadvantages due to sticking of the anisotropic conductor can be overcome. Further, the liquid crystal display panel and the FP board and the printed circuit board and the FP board are connected to each other using the bonding tape in which the anisotropic conductor having a predetermined width is provided at predetermined spaces on one side of the separate film, whereby a predetermined number of anisotropic conductors can be disposed in one process to maintain high productivity.

#### [Brief Description of the Drawings]

Fig. 1 is a front view of a liquid crystal display device according to an embodiment;

Fig. 2 is a sectional view of a FP board setting part of a liquid crystal display panel;

Fig. 3 is a sectional view of a FP board setting part of a printed circuit board;

Fig. 4 is a perspective view of a bonding tape;

Fig. 5 is a partial perspective view of a web sheet for the bonding tape;

Fig. 6 is a sectional view showing the bonding state of the bonding tape;

Fig. 7 is a sectional view showing the pressing state of a press-bonding head;

Fig. 8 is a front view of a liquid crystal display device according to the prior art; and

Fig. 9 is a enlarged front view of the principal part of the liquid crystal display device according to the prior art.

[Description of the Reference Numerals and Signs]

1: liquid crystal display panel 4: FP board 5: printed circuit board 10: electrode terminal 12: lead pattern 14: anisotropic conductor 15: electrode terminal forming part 16: circuit pattern 18, 19, 23: alignment mark 21: bonding tape 22: separate film